ACUMULADORES ELECTRICOS DE PLOMO-ACIDO PARA MOTORES DE ARRANQUE	GERENCIA DE EXPLOTACION TECNICA . DEPARTAMENTO DESARROLLO TECNOLOGICO **FA. 8 019** **Diciembre de 1989**

0 – ESPECIFICACIONES POR CONSULTAR

NORMA	TEMA
IRAM 2 046	Baterías de plomo ácido para arranque.
IRAM 2 148	Acumuladores eléctricos para tracción Tipo plomo-ácido.
IRAM 41 107	Productos químicos para uso industrial. Acido sulfúrico para uso industrial.
FA 8 020	Monobloque, tapa de ebonita y tapón para acumuladores eléctricos (Características del material).

I – OBJETO

I-1. Establecer las características y requisitos que deben cumplir los acumuladores eléctricos de plomo-ácido para suministrar energía eléctrica a los motores de arranque de locomotoras diesel-eléctricas, coches motores diesel y eventuales aplicaciones del parque tractivo.

II – DEFINICIONES

II-1. *Acumulador:* Dispositivo apropiado para almacenar energía.

II-2. *Elemento acumulador:* Es a los fines de esta especificación un acumulador de energía eléctrica constituído por un electrodo positivo, un electrodo negativo, un elemento separador y un electrolito contendidos en un vaso común.

II-3. *Batería:* Conjunto de dispositivos que se complementan para sumar sus acciones.

II-4. *Acumulador eléctrico de plomo-ácido:* Es a los fines de esta especificación una batería de elementos acumuladores conectados en serie, cuyas placas están constituídas básicamente por plomo y cuyo electrolito es una solución acuosa de ácido sulfúrico.

II-5. *Electrolito:* Medio conductor constituído por una solución en la cual circula corriente eléctrica.

II-6. *Electrodo:* Placa o conjunto de placas de la misma polaridad de un elemento acumulador conectados eléctricamente entre si. Nota: Cuando el electrodo está constituído por más de una placa se suele llamar "grupo".

II-7. *Placa:* Conjunto del material activo y su rejilla que, sumergido en el electrolito, constituye el electrodo del acumulador o parte de él.

II-8. *Placa positiva:* Placa de la cual, se considera, sale la corriente eléctrica al circuito exterior cuando se descarga el acumulador eléctrico.

II-9. *Placa negativa:* Placa de la cual, se considera, retorna la corriente eléctrica del circuito exterior cuando se descarga el acumulador eléctrico.

II-10. *Material activo:* Material de las placas cuya reacción química con el electrolito produce energía eléctrica durante la descarga y cuya composición original se regenera durante la carga.

II-11. *Rejilla:* Armazón que, formando parte de la placa, conduce la corriente y soporta el material

activo.

II-12. *Elemento separador:* Estructura que separa las placas de distinta polaridad de un mismo elemento acumulador.

II-13. *Vaso:* Recipiente que contiene los electrodos y el electrolito de un elemento acumulador.

II-14. *Monobloque:* Recipiente dividido en secciones que contienen cada una un elemento acumulador.

II-15. *Tapa:* Pieza que cubre la parte superior de los vasos del monobloque del acumulador.

II-16. *Puentes de conexión:* Piezas conductoras de electricidad que se utilizan para realizar las vinculaciones eléctricas entre dos elementos acumuladores adyacentes.

II-17. *Bornes:* Piezas terminales del acumulador eléctrico en las que se realiza la conexión de los conductores eléctricos del circuito eléctrico externo.

II-18. *Tapón de ventilación e inspección:* Pieza destinada a cerrar el orificio del elemento acumulador –por donde se dosifica el electrolito-, para impedir la salida de líquido, la entrada de polvo y permitir el escape de gases.

II-19. *Protector de salpicaduras:* Placa de características aislantes, perforada, usada para disminuir salpicaduras del electrolito.

II-20. *Carga:* Conversión de energía eléctrica en energía química en el acumulador eléctrico, consistente en la transformación del material activo por la circulación de una corriente unidireccional a través del acumulador y en sentido opuesto al de descarga.

II-21. *Descarga:* Conversión de la energía química del acumulador eléctrico en energía eléctrica.

II-22. *Capacidad:* Es, a los fines de esta especificación, la cantidad de corriente eléctrica asociada al tiempo de descarga que puede suministrar el acumulador eléctrico en la descarga y la que requiere en la carga.

II-23. *Capacidad nominal:* Capacidad indicada por el fabricante.

II-24. *Rendimiento en cantidad de electricidad:* Relación entre la cantidad de electricidad que puede suministrar el acumulador eléctrico en la descarga y la que requiere en la carga.

II-25. *Rendimiento en energía:* Relación entre la energía eléctrica que puede suministrar el acumulador eléctrico en la descarga y la que requiere en la carga.

II-26. *Duración:* Vida útil del acumulador en servicio, se expresa como la cantidad de ciclos normalizados de carga y descarga que puede soportar el acumulador eléctrico hasta que su capacidad disminuya a un valor determinado.

II-27. *Ciclo de formación:* Operación de carga y descarga (y posterior carga), del acumulador eléctrico que se realiza en la recepción del acumulador eléctrico.

III - CONDICIONES GENERALES

III-1. Marcado

III-1.1. El monobloque tendrá grabado, de acuerdo con la ubicación indicada en el plano respectivo, la sigla que Ferrocarriles Argentinos tenga en vigencia.

III-1.2. Los puentes de conexión deberán estar grabados con la misma sigla de acuerdo con la ubicación indicada en el plano respectivo.

III-1.3. Cada acumulador eléctrico llevará indicado, en un lugar visible con caracteres legibles e indelebles de por lo menos 5 mm de altura y 3 mm de ancho las siguientes características en idioma español:

a) Número correlativo de la serie de fabricación.

b) Número de orden de compra.

c) Modelo.

d) País de origen.

e) Mes y año de fabricación.

f) Capacidad de Amperes-hora.

g) Régimen de carga.

h) Régimen de descarga.

i) Densidad del electrolito a plena carga.

j) La altura del electrolito respecto del orificio de carga.

k) La tensión nominal del acumulador solicitada.

III-1.4. Los bornes deberán ser identificados de la siguiente forma:

a) Borne positivo: con el signo "**+**" grabado bajo relieve en la cara superior del mismo, pintado de color rojo.

b) Borne negativo: con el signo "**-** " grabado bajo relieve en la cara superior del mismo.

III-2. Condiciones de trabajo: El acumulador eléctrico deberá soportar vibraciones, impactos, cambios pronunciados de temperatura, eventuales sobrecargas y cortocircuitos producidos en su uso normal.

III-3. Temperatura y humedad ambiente: El acumulador eléctrico será apto para trabajar a una temperatura ambiente comprendida entre –18°C y 50°C y a una humedad relativa ambiente comprendida entre 25% y 100%.

III-4. Diferencia de potencial nominal de los elementos acumuladores del acumulador eléctrico: Cada uno deberá ser de dos (2) Voltios.

III-5. Fabricación

III-5.1. Número de elementos acumuladores: Será tal que, estando conectados todos en serie se tenga una diferencia de potencial entre bornes del acumulador eléctrico igual a la solicitada por Ferrocarriles Argentinos.

III-5.2. Dimensiones: Se ajustarán a las indicadas en el plano correspondiente.

III-5.3. Fijación de las tapas: Se efectuará con un producto sellador adecuado, de modo que el sellado se mantenga sin alteraciones con las condiciones de uso.

III-5.4. Protector de salpicaduras: Será de material aislante adecuado y no se admitirá de madera. Estará ubicado entre el orificio de llenado y la parte superior de las placas.

III-5.5. Placas: Las positivas serán de tipo tubular blindado.

III-5.5.1. Tanto las placas positivas como las negativas deberán poseer las siguientes características:

a) No se deberán alterar en las condiciones de uso.

b) Los elementos estructurales y conectores no serán alterados por el electrolito.

III-5.6. Separadores: Serán de material microporoso, el cual deberá conservar su característica en las condiciones de uso. No deberán ser de madera.

III-5.7 Bornes y Puentes:

III-5.7.1. Los puentes entre elementos acumuladores del mismo acumulador eléctrico formarán una sola unidad con el terminal que sale del vaso y no serán desmontables. Serán de sección adecuada para las intensidades de corriente especificadas en el ensayo de alta intensidad.

III-5.7.2. Los bornes positivo y negativo estarán correctamente identificados según lo establecido en III-1.4 y tendrán la forma, dimensiones y ubicación establecidas en el plano correspondiente.

III-5.8. Instrucciones de operación y mantenimiento: El proveedor entregará con cada acumulador eléctrico un prospecto en donde figura por lo menos lo siguiente:

a) El proceso de carga y descarga.

b) Condiciones de operación.

c) Instrucciones de mantenimiento.

III-5.9. Condiciones de entrega: Cada acumulador eléctrico se entregará completo, con el electrolito envasado en un bidón para llenar el acumulador eléctrico en el momento de requerir su puesta en servicio.

IV – REQUISITOS ESPECIALES

IV-1. Características del material

IV-1.1. Monobloque, tapas y tapones de ventilación e inspección: Las características del monobloque, tapas y tapones de ventilación e inspección se ajustarán a lo establecido en la Especificación F.A. 8 020.

IV-1.2. Electrolito: Verificado de acuerdo a lo establecido en V-1.1. la densidad del electrolito, con el acumulador cargado, será como máximo de 1,26 referido a 25°C.

IV-2. Características funcionales

IV-2.1. Capacidad nominal mínima: Verificada según V-2.1 será la indicada en la Tabla N° 1.

TABLA N° 1 – CAPACIDAD NOMINAL MINIMA

ACUMULADOR ELECTRICO TIPO	CAPACIDAD (Amperes-hora)
1	330
2	220

IV-2.2. Rendimiento en cantidad de electricidad: Verificados según V-2.2. deberá ser como mínimo del 87%.

V-2.3. Rendimiento de energía: Verificado según V-2.3. deberá ser como mínimo del 72%.

IV-2.4. Resistencia a la alta temperatura: Verificada según V-2.4. no deberán producirse variaciones que modifiquen en forma permanente los valores de: capacidad, rendimiento en cantidad de electricidad y en energía, y no evidenciarán modificación alguna de las características de los materiales.

IV-2.5. Ensayo de alta intensidad: Realizado según lo indicado en V-2.5. deberá cumplir 40 ciclos. La temperatura de bornes y puentes no excederá de 50°C.

V-2.6. Vibración: Ensayado según V-2.6. no deberá evidenciar variaciones en los valores de capacidad, rendimiento en cantidad de electricidad y en energía, y alteraciones estructurales en los componentes del acumulador eléctrico.

IV-2.7. Mantenimiento de la carga: Ensayado según V-2.7. la capacidad medida será como mínimo del 90% de lo establecido en la Tabla N° 1.

IV-2.8. Duración: Ensayado según V-2.8., el acumulador eléctrico deberá cumplir como mínimo con 1500 ciclos, con una capacidad mayor al 50% de la indicada en Tabla N° 1.

IV-2.9. Aislación: Ensayado según V-2.9. la resistencia de aislación será mayor de 200 MOHMS. El cumplimiento de esta requisito deberá mantenerse durante toda la vida útil del acumulador eléctrico.

IV-2.10. Ensayo a baja temperatura: Ensayado según V-2.10. los valores de tensión de cualquier elemento acumulador en función del tiempo no deberán ser inferiores a los establecidos en la Tabla N° 2 para el valor de intensidad especificado por el fabricante.

TABLA N° 2

INTENSIDAD	TENSION EN UN ELEMENTO ACUMULADOR (Volts)	
	Después de 7 segundos	Después de 180 segundos
I_1	1,33	1
I_2	1,10	0,90

V – METODOS DE ENSAYO

V-1. Características del material

V-1.1. Electrolito: El ensayo se realizará de acuerdo a lo establecido en la Norma IRAM 2 046.

V-2. Características funcionales

V-2.1. Capacidad

V-2.1.1. El ensayo se realizará de acuerdo a lo establecido correspondientemente en la Norma IRAM 2 046, estando el acumulador eléctrico cargado de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

V-2.1.2. La descarga del acumulador se realizará hasta que la tensión en un elemento acumulador llegue a 1,75 Volts.

V.2.1.3. La intensidad de descarga se determinará realizando una descarga de 3 horas.

V-2.2. Rendimiento en cantidad de electricidad: El ensayo se realizará de acuerdo a lo establecido correspondientemente en la Norma IRAM 2 046. La carga del acumulador eléctrico se efectuará conforme las instrucciones dadas por el fabricante, y la descarga deberá ser la correspondiente al ensayo de capacidad.

V-2.3. Rendimiento de energía: El ensayo se realizará de acuerdo a lo establecido correspondientemente en la Norma IRAM 2 046. Las intensidades de las corrientes de descarga y carga deben ser las correspondientes al ensayo de capacidad y la indicada por el fabricante respectivamente.

V-2.4. Resistencia a la alta temperatura: El ensayo se realizará de acuerdo a lo establecido correspondientemente en la Norma IRAM 2 046.

V-2.5. Ensayo de alta intensidad

V-2.5.1. Se somete al acumulador previamente cargado, según las indicaciones del fabricante y luego de un período de descanso de 12 a 18 horas, a ciclos de descarga y reposo.

V-2.5.2. Cada ciclo debe estar constituído por un período de descarga de 15 segundos y un período de reposo de 60 segundos.

V-2.5.3. Las intensidades de corriente de descarga correspondientes, se indican en la Tabla N° 3.

TABLA N° 3

ACUMULADOR TIPO	INTENSIDAD DE DESCARGA (Amperios)
1	1000
2	750

V-2.5.4. El ensayo finaliza cuando la tensión entre bornes del acumulador eléctrico haya disminuído en un 50% de la tensión nominal o cuando la temperatura del electrolito llegue a 45°C.

V-2.6. Vibración: El ensayo se realizará según lo establecido correspondientemente en la Norma IRAM 2 148.

V-2.7. Mantenimiento de la carga: El ensayo se realizará según lo establecido correspondientemente en la Norma IRAM 2 046.

V-2.8. Duración: El ensayo se realizará según lo establecido correspondientemente en la Norma IRAM 2 148.

V-2.9. Aislación: Estando el acumulador con el electrolito, con el monobloque perfectamente limpio y apoyado sobre una plancha de acero, se conectará un Megohmetro de 1.000 Volts entre el borne y la plancha.

V-2.10. Ensayo a baja temperatura: Con el acumulador eléctrico cargado, y luego de mantenerlo durante 24 horas en un ambiente a temperatura entre -18°C ± 1°C, se lo descarga en dicho ambiente. El ensayo se realiza para el valor de intensidad que indique el fabricante de acuerdo a la Tabla N° 2.

VI – INSPECCION Y RECEPCION

VI-1. Ferrocarriles Argentinos podrá destacar en la planta de fabricación una inspección técnica, la cual tendrá a su cargo la verificación de las condiciones técnicas establecidas en el contrato.

VI-2. El fabricante estará obligado a brindar la colaboración y facilidades necesarias para que la misma pueda desarrollar sus tareas sin inconvenientes.

VI-3. Los representantes de Ferrocarriles Argentinos tendrán el derecho de inspeccionar en cualquier momento la fabricación en todos los detalles, así como de efectuar todas aquellas verificaciones que crean convenientes a los efectos de asegurarse que las condiciones de fabricación previstas sean cumplidas.

VI-4. Los ensayos serán efectuados por el fabricante, el cual deberá disponer de los elementos de control necesarios contrastados por Ferrocarriles Argentinos o ente aceptado por esta última, debiendo ser presenciados por los representantes de esta Empresa.

VI-5. Sin perjuicio de los ensayos que conforme a esta especificación deba efectuar el fabricante, Ferrocarriles Argentinos podrá disponer la realización de ensayos en otros laboratorios.

VI-6. Prototipo

VI-6.1. Para poder ser considerado en las licitaciones el fabricante deberá tener la aprobación del prototipo correspondiente al tipo solicitado.

VI-6.2. Para dicha aprobación el fabricante deberá presentar a Ferrocarriles Argentinos un acumulador y un monobloque con sus respectivas tapas y tapones, cuyas características deberán estar expresamente indicadas en la presentación.

VI-6.3. En dicho prototipo Ferrocarriles Argentinos realizará todas las verificaciones que prevé esta especificación y concatenadas, las cuales deberán ser cumplidas en su totalidad para su aprobación.

VI-6.4 En el caso de aprobarse el prototipo, Ferrocarriles Argentinos extenderá un certificado que así lo acredite, el cual será válido para el acumulador de las características indicadas en la presentación.

VI-6.5. En el caso de estimarlo necesario, Ferrocarriles Argentinos podrá efectuar en cualquier momento ensayos en las partidas que se adquieran a los efectos de comprobar si el cumplimiento de las características verificadas en el prototipo se mantienen.

VI-6.6. Si los resultados de los ensayos indicados en VI-6.5. no cumplieran con lo establecido en esta especificación, la certificación para el tipo de acumulador considerado queda anulado y las partidas que hubieran en trámite de recepción podrán rechazarse. En ese caso el fabricante

deberá solicitar la aprobación de un nuevo prototipo.

VI-7. Remesa

VI-7.1. La remesa presentada para la inspección estará constituída por acumuladores eléctricos del mismo tipo.

VI-7.2. Las unidades que componen la remesa y los especímenes que componen la muestra se indican en la Tabla N° 4.

TABLA N° 4

Unidades que componen la remesa	Especímenes que componen la muestra
4 a 50	2
51 a 100	3
101 a 1000	6
mayor de 1000	18

VI-7.3. Muestras: Se extraerán de cada remesa los especímenes para ser ensayados según se indica en la Tabla N° 4.

VI-8. Criterios de aceptación o rechazo

VI-8.1. Los especímenes deberán cumplir con lo establecido en los Capítulos III y IV de esta especificación.

VI-8.2. La remesa resultará aceptada si todos los especímenes que componen la muestra cumplen con lo establecido en esta especificación.

VII – INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

VII-1. Información a suministrar: Por cada partida se deberá entregar las curvas características de carga y descarga a –10°C, 0°C y 25°C.

VII-2. Garantía

VII-2.1. Debe garantizarse que cada acumulador eléctrico mantenga como mínimo el 95% de la capacidad indicada en la Tabla N° 1 durante los primeros dos (2) años, 80% al cabo de tres (3) años y el 70% al cabo de cuatro (4) años, contados en todos los casos a partir de la fecha de recepción.

VII-2.2. Deberán reponerse sin cargo durante el período de garantía los elementos del acumulador eléctrico que resulten deficientes.

VII-3. Juego de acumuladores eléctricos

VII-3.1. En el caso en que Ferrocarriles Argentinos adquiera "Juego de Acumuladores Eléctricos", entendiéndose por tal a una batería de acumuladores eléctricos conectados en serie, el fabricante deberá entregar los mismos con las ligas de interconexión entre acumuladores eléctricos, cuando así se solicite en el pedido. Dichas ligas responderán al Plano NEFA correspondiente que se indique en el pedido.



Esta especificación anula la Especificación FA. 8019 de Setiembre de 1973.